

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-303551

(P2003-303551A)

(43) 公開日 平成15年10月24日 (2003. 10. 24)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テ-7コード (参考)

H 0 1 J 11/02

H 0 1 J 11/02

B 5 C 0 4 0

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2002-109478 (P2002-109478)

(22) 出願日 平成14年4月11日 (2002. 4. 11)

(71) 出願人 500579707

現代プラズマ株式会社

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号

(72) 発明者 韓 成 勲

神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号

現代プラズマ株式会社内

(74) 代理人 110000051

特許業務法人共生国際特許事務所

Fターム (参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GC02

GC20 GF03 GF12 GF14 LA05

LA12 LA14 MA03 MA26

(54) 【発明の名称】 透明電極を必要としないセル構造のPDP

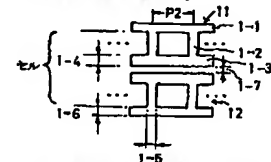
(57) 【要約】

【課題】 材料費と量産収率に大きく関係する製造工程の透明電極を必要としないセル構造のAC型PDP並びにその前面パネルを提供する。さらに、背面パネルの背面隔壁リブに加えて上下セル間の誤放電防止隔壁リブを設け、セル間の領域を少なくして発光効率を向上させたPDPを提供する。

【解決手段】 前面パネルにおいて透明電極を必要としない第1及び第2のバス電極は、端子部と連結させる端子電極と放電を開始させるための主電極と、その間の給電と放電の安定性を保つ枝電極から構成する。さらに、非放電領域を減少させるために、背面パネルに背面隔壁リブの側面から3角状の突出壁を設け、その先端と隣接の突出壁の先端とを接続して突起隔壁リブを形成しセル間の領域を少なくして発光効率を向上させしかも透明電極を必要としないPDPを構成する。

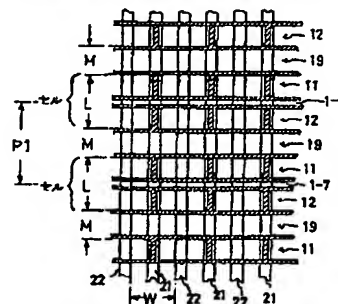
(a) 本発明の前面パネル1とガラス基板20上の第1、第2バス電極11、12

但し、ガラス基板20は図示しない



11、12 第1、第2のバス電極
 1-1 端子電極、1-2 枝電極、1-3 主電極
 1-4 主電極の凸、1-5 枝電極の凸、1-6 端子電極の凸
 1-7 第1、第2バス電極の対向領域

(b) 本発明の前面パネル1と背面パネル2'と電極が直交するように向い合わせるとセル領域の第1の形状のPDP



但し、前面パネルのガラス基板20と背面パネルのガラス基板20は図示しない

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平方向に延びるスキャン用第1金属電極及び放電維持のサステン用第2金属電極からなる複数の電極対のそれぞれの中心位置が第1の所定ピッチ間隔で配列されるバス電極構成の前面パネルと、前記方向と直交する垂直方向に延びる複数のデータ用第3背面金属電極の中心位置が第2の所定ピッチ間隔で配列され、それぞれの電極間に背面隔壁リブを配設する電極構成の背面パネルとを放電ガス空間を挟んで対向させる封合によりセル構造を形成させ、第1及び第3の電極により前記セルのアドレッシングを行い、第1及び第2の電極によりアドレッシングされたセル中の放電を維持するようにしたAC型PDPであって、

前記前面パネルの第1及び第2の電極からなる電極対の各バス電極は、それぞれ印加電圧端子と連結され、前記水平方向に延びる端子部電極部と、その端子部電極部に並行して、電極ヘッド方向に配置される放電主電極部と、前記端子部電極部と、主電極部との間を掛け橋形態の金属電極で連結する枝電極部とから構成されることを特徴とする透明電極を必要としないセル構造のPDP、

【請求項2】 前記各バス電極は、前記第1及び第2の電極のそれぞれの前記放電主電極のヘッド先端を所定の間隔距離で対向して配置し、前記枝電極は前記第2の所定ピッチ位置毎に複数箇所連結する複数の金属電極群とし、端子部電極部からの印加電圧はその枝電極を介して前記間隙に印加され第1及び第3の電極によるアドレッシングされたセルの初期放電を第1及び第2の電極による、放電維持のサステン電圧によりそのセル全体の前記枝電極及び端子部電極に広がることを特徴とする請求項1記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP、

【請求項3】 前記端子部電極の線幅は $60 \sim 80 \mu\text{m}$ の範囲とし、前記主電極の線幅は $50 \sim 80 \mu\text{m}$ の範囲とし、前記枝電極の線幅は $10 \sim 60 \mu\text{m}$ の範囲として、それらの範囲より薄い場合の放電の不安定性を抑制し、それらの範囲より厚い場合の可視光線を少なくする開口率低下を防止することを特徴とする請求項2記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP、

【請求項4】 前記背面パネルの第2の所定ピッチで配置された背面隔壁リブ群は、その両側面から第1の所定ピッチ毎にそれぞれ三角形状に突起する突起壁リブと、それら突起壁リブ先端及びそれに対向する突起壁リブの先端を接続し形成した突起隔壁リブとによる構造とすることにより、その形成された各セルは、それぞれ、水平方向は背面隔壁リブにより、且つ、垂直方向は突起隔壁リブによりほぼ三角形状に隔壁で周囲を取巻くHEXAGON形態セル構造を備え、各セルの左右方向に加えて上下方向をも、そのセル間の誤放電が抑制できることを特徴とする請求項1、2又は3記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP、

【請求項5】 前記HEXAGON形態セル構造は、前

記背面隔壁リブ及び突起隔壁リブに加えて、それらの隔壁リブの厚さを一定に維持してしかも放電ガスを通す部分を最大に小さくするためのホール部の3部分で構成されたことを特徴とする請求項4記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP、

【請求項6】 前記前面パネルと背面パネルとを前記封合するに際しては、前記前面パネルのバス電極構成要素の中の前記枝電極の位置が、前記HEXAGON形態セル構造の背面隔壁の中央位置に合うように配設されることを特徴とする請求項5記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP、

【請求項7】 前記枝電極の位置は、前記背面隔壁の中央位置から $-50 \mu\text{m} \sim +50 \mu\text{m}$ の範囲内に入るように配設されることを特徴とする請求項6記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP、

【請求項8】 隣接上下セルの誤放電防止隔壁である前記突起隔壁リブの隔壁幅が、隣接左右セルの誤放電防止隔壁である前記背面隔壁リブの隔壁幅の $50 \sim 60\%$ になるように形成し、焼成工程後に突起隔壁リブの高さが背面隔壁リブの高さより低くなることを利用して、その高さに $3 \sim 5 \mu\text{m}$ の差異が生じるようにして、排気工程及びガス投入工程時のガス分子の通路とする構造であることを特徴とする請求項5記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP、

【請求項9】 前記HEXAGON形態セル構造は、ホール部を形成するに際して、そのホールの内側と、外側の間のホール周囲隔壁幅が前記背面隔壁リブの隔壁幅と同じ幅に形成し、焼成工程後も突起隔壁リブの高さ以外の背面隔壁リブとホール周囲隔壁の高さは同じとなる構造であることを特徴とする請求項8記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP、

【請求項10】 請求項1記載の透明電極を必要としないセル構造のPDPにおける前面パネルは、前記スキャン用の第1金属電極とサステン用の第2金属電極からなる複数の電極対であるバス電極を形成する層と、その上側に誘電体を形成する層と、その上に保護膜であるMgOを形成する層との3層からなり、所定の放電を開始させるための透明電極形成層及び隣接上下セルの誤放電防止のためのブラックストライプ領域形成のための非放電領域を必要としないことを特徴とする前面パネルの電極構造、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ACプラズマディスプレイパネル(PDP)に係り、特に、透明電極を必要としないセル構造のAC型PDP、並びに、そのPDPの前面パネルの電極構造に関する。

【0002】

【従来の技術】PDPは前面パネルと背面パネルの2枚の板状ガラスを張合わせ、多くの微小空間であるセル構

造を形成させ、封入したガスを放電させ、ガス放電により発生した紫外線がそのセル内の蛍光体を励起させ、可視光を得て、表示動作させる自発光型ディスプレイである。その中の従来の一般的なAC型PDPの構成について図5、図6により以下に説明する。

【0003】図5(a)(b)にはその背面パネル2'と前面パネル1'をそれぞれ示す。

【0004】図5(b)は前記背面パネル2'上側に前記前面パネル1'を搭載し、それぞれの電極を直交するように対向させ組立てた状態の電極構成の断面図を示す。

【0005】その断面図は後述する前面パネルと1'の第1の金属電極11に沿って、その電極線位置でパネル面に垂直に切断した組立断面図である。また、図6(c)は図6(b)のX-X断面を示す。

【0006】図6(a)は組立てられたPDPの平面図であり、背面パネル2'側の電極配置と前面パネル1'側の電極配置とが直交した状態を示している。但し、前面パネル1'のガラス基板10を取除いた状態を図示してある。

【0007】以下、詳細に、図5、6の示す電極構造を説明する。前面パネル1'は、そのガラス基板10上に一方向(図では水平方向)に延びたITO膜などの第1の透明電極13'及びその上の一端側にバス電極線となるスキャン用第1の金属電極(Ag)11を積層した第1の複合電極15と、その第1の複合電極15に並行する第2の透明電極13''及びその上にバス電極線として放電維持のサステン用第2の金属電極を積層した第2の複合電極16とにより構成される複数の複合電極対が、その対の第1及び第2の透明電極13'、13''間で所定の放電間隔長を離して対向配置され、それらの電極対の各中心位置を第1の所定ピッチ間隔長P1で配列されるバス電極構成である。

【0008】さらに、それらのバス電極対15、16を覆うようにして透明な誘電体層14が形成され、その上に薄い保護膜(MgO)17が形成される。(図5には図示されていないが図6(b)(c)の断面図に図示されている。)

【0009】なお、バス電極対15、16と、それに隣接するバス電極対15、16との間にはブラックストライプ領域19がある。(図5(b)及び図6(c)に図示されている。)

【0010】一方、背面パネル2'は、そのガラス基板20上に前記方向に直交する垂直方向に延びる複数のデータ用第3背面電極21の中心位置が第2の所定ピッチ間隔P2で配列され、それらを覆うようにして白色誘電体層23が形成され、その上に第3の背面金属電極21の中間部に沿って背面隔壁リブ22を形成させ、その背面隔壁リブ22の底面にある白色誘電体層23を覆うようにして蛍光体(R、B、G)24が形成される。

【0011】第1及び第2の複合電極対15、16と、第3の背面金属電極21との間には放電ガス空間を介してそれらの電極群が直交するように対向して配置されて、複数のセル構成を形成し、第1の複合電極15と第3の電極21により第1の複合電極15が逐次スキャンした行の発光させるべきセルを帯電させるアドレッシングを順次行を選択して行くと共に、第2の複合電極16によって、そのセル面放電発光を維持するいわゆる3電極面放電機構である。

【0012】図6(a)は、その面放電発光のセルの放電領域Aと、それらセル間のブラックストライプ19領域を含む非放電領域Bについて示したものである。

【0013】図6(a)において、Wは背面隔壁22間の間隙長である。Lは第1及び第2金属電極11、12間の垂直方向のセル発光部の放電電極間隙長である。また、Mは第1及び第2の複合電極15、16対のセルと隣接する複合電極15、16対のセルとの間であるセル間の非放電領域の垂直方向の長さである。このセル間には通常ブラックストライプ領域19がある。

【0014】従ってセルの放電領域Aは面積 $L \times W$ であり、セル間の非放電領域Bは面積 $M \times W$ である。

【0015】従来の通常の背面隔壁形態のAC型PDPでは上下セルへの誤放電を防止するため L/M は1程度に設定されていた。すなわち、発光効率に関係する面積比 $A/(A+B)$ は50%程度であった。

【0016】なお、以上のようなAC型PDPに関しては、例えば、特開平6-267742号公報などに数多く公開されている。

【0017】AC型PDPは、実用しようとすれば、一般的に以上のように発光面積の比率が小さくなり、発光対率が低下する要因の一つであるが、さらに、以下のような問題点があった。

【0018】従来の前面パネル1'のガラス基板10にはITOという第1及び第2の透明電極13'、13''を使用しているが、これはセル構造内で発光した可視光線が、ガラス基板10の外側へなるべく多く透過できるようにするためである。しかし透明電極13'、13''だけではそれ自身の電気抵抗が高いため、そのITOの電気抵抗を補完するために電気伝導度が良いAg又はCr-Cu-Crの電極材料をバス電極として第1及び第2の金属電極11、12を積層させ、それぞれ第1及び第2の複合電極15、16を形成させなければならない。

【0019】しかしながら、ITO電極形成には材料費の増加と工程数の増加による製造コスト増加の問題点があった。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前述した問題点を鑑みてなされたものであり、材料費と量産収率に大きく関係する製造工程の透明電極13'、13''を必要

としないセル構造のPDP並びにその前面パネルの電極構造を以下に示す多くの課題を解決して提供することを目的とする。

【0021】第1及び第2の透明電極13'、13"のITO電極なしで、すなわち、第1及び第2の金属電極11、12のバス電極だけで放電を起そうとする時、各バス電極はITO電極の役割もしなければならない。これはバス電極対だけで放電を一つのセル全体に拡散させなければならないことを意味する。これは各バス電極は従来のITO電極程度の幅を必要とすることを意味する。

【0022】しかし、各バス電極幅を従来のITO電極幅と同程度とすれば前述した可視光線が前面パネルのガラス基板10から放射できる面積が非常に少なくなり輝度低下となる。従来の以上のようなバス電極だけの放電を解決するために本発明は次のようなバス電極構造を提供する。

【0023】すなわち、前記可視光線がガラス基板10から放射できる面積を広くするようにすると共に（以下、開口率と呼ぶ）、放電がセル全体領域に広まるバス電極構造を提供する。

【0024】まず、バス電極がセル領域に占める面積を減らすために、セルの垂直方向の中心部に放電を起させる幅の小さい細長い電極（主電極）とバス電極端子部に連結する幅の小さい細長い電極（端子電極）とそれらの2電極を連結する複数の幅の小さい枝部の電極群（枝電極）からなる新しい構造のバス電極とする。

【0025】本構造のバス電極は主電源で放電が開始されればその放電は枝電極を通じて、そのセル全体に広まるようにするものである。

【0026】ここで、主電極、端子電極、枝電極の各電極の幅を小さくすれば前記開口率は上昇するが放電面積の減少によって放電が不安定になる。これは輝度の減少の要因となる。

【0027】一方、前記各電極の幅を大きくすれば放電は安定するが開口率は減少する。とくに主電極の幅と、枝電極の幅が放電現象に大きな違いがある。幅が過度に小さくすれば不安定放電により誤放電現象が発生してパネル全体の均一性が落ちる。

【0028】また、枝電極構成を使用せずパネルの両端のみで電極を連結させた時は放電がセル全体に広がることはなく、放電電圧も上昇する結果となる。

【0029】以上の多くの課題を解決するため最適の前記放電幅を定め、セルの中央部に枝電極を位置するように構成し、開口率と放電の安定性のよい透明電極不要のバス電極を備えたPDPを提供することが第1の目的である。

【0030】さらに、以上の透明電極不要のバス電極を備えるPDPの開口率をより有効にするために、背面パネル2'のガラス基板20の上に形成された背面隔壁リ

ブ22の間に左右から突起させた垂直方向の突起隔壁リブを設けて、各セル毎にセル周囲をリブで囲み、背面隔壁リブ22による左右セルの誤放電防止に加えて、突起隔壁リブによる上下セルの誤放電防止により、従来より、セル間の間隙長Mを小さく設計可能となり、しかもブラックストライプ領域19も必要がなくなり、透明電極不要のバス電極との組合せにより、従来のPDPのL/Mの1程度に対し、数倍の値が可能となる。従って、発光効率も増加する。

【0031】以上の透明電極不要のバス電極を備えたPDPを提供することが第2の目的である。

【0032】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の透明電極を必要としないセル構造のPDPは、水平方向に延びるスキャン用第1金属電極及び放電維持のサステン用第2金属電極からなる複数の電極対のそれぞれの中心位置が第1の所定ピッチ間隔で配列されるバス電極構成の前面パネルと、前記方向と直交する垂直方向に延びる複数のデータ用第3背面金属電極の中心位置が第2の所定ピッチ間隔で配列され、それぞれの電極間に背面隔壁リブを配設する電極構成の背面パネルとを放電ガス空間を挟んで対向させる封合によりセル構造を形成させ、第1及び第3の電極により前記セルのアドレッシングを行い、第1及び第2の電極によりアドレッシングされたセル群の放電を維持するようにしたAC型PDPであって、前記前面パネルの第1及び第2の電極からなる電極対の各バス電極は、それぞれ印加電圧端子と連結され、前記水平方向に延びる端子部電極部と、その端子部電極に並行して、電極ヘッド方向に配置される放電主電極部と、前記端子部電極部と、主電極部との間を掛け橋形態の金属電極で連結する枝電極部とから構成されることを特徴とする。

【0033】また、前記各バス電極は、前記第1及び第2の電極のそれぞれの前記放電主電極のヘッド先端を所定の間隙距離で対向して配置し、前記枝電極は前記第2の所定ピッチ位置毎に複数箇所連結する複数の金属電極群とし、端子部電極部からの印加電圧はその枝電極を介して前記間隙に印加され第1及び第3の電極によるアドレッシングされたセルの初期放電を第1及び第2の電極による、放電維持のサステン電圧によりそのセル全体の前記枝電極及び端子部電極に広がることを特徴とする。

【0034】また、前記端子部電極の線幅は60～80μmの範囲とし、前記主電極の線幅は50～80μmの範囲とし、前記枝電極の線幅は40～60μmの範囲として、それらの範囲より薄い場合の放電の不安定性を抑制し、それらの範囲より厚い場合の可視光線を少なくする開口率低下を防止することを特徴とする。

【0035】また、前記背面パネルの第2の所定ピッチで配置された背面隔壁リブ群は、その両側面から第1の所定ピッチ毎にそれぞれ3角形状に突起する突起壁リブ

と、それら突起壁リブ先端及びそれに対向する突起壁リブの先端を接続し形成した突起隔壁リブとによる構造とすることにより、その形成された各セルは、それぞれ、水平方向は背面隔壁リブにより、且つ、垂直方向は突起隔壁リブによりほぼ六角形状に隔壁で周囲を取巻くHEXAGON形態セル構造を備え、各セルの左右方向に加えて上下方向をも、そのセル間の誤放電が抑制できることを特徴とする。

【0036】また、前記HEXAGON形態セル構造は、前記背面隔壁リブ及び突起隔壁リブに加えて、それらの隔壁リブの厚さを一定に維持してしかも放電ガスを通す部分を最大に小さくするためのホール部の3部分で構成されたことを特徴とする。

【0037】また、前記前面パネルと背面パネルとを前記封合するに際しては、前記前面パネルのバス電極構成要素の中の前記枝電極の位置が、前記HEXAGON形態セル構造の背面隔壁の中央位置に合うように配設されることを特徴とする。

【0038】また、前記枝電極の位置は、前記背面隔壁の中央位置から $-50\mu\text{m}$ ～ $+50\mu\text{m}$ の範囲内に入るように配設されることを特徴とする。

【0039】また、隣接上下セルの誤放電防止隔壁である前記突起隔壁リブの隔壁幅が、隣接左右セルの誤放電防止隔壁である前記背面隔壁リブの隔壁幅の50～60%になるように形成し、焼成工程後に突起隔壁リブの高さが背面隔壁リブの高さより低くなることを利用して、その高さに3～5 μm の差異が生じるようにして、排気工程及びガス投入工程時のガス分子の通路とする構造であることを特徴とする。

【0040】また、隣接上下セルの誤放電防止隔壁である前記突起隔壁リブの隔壁幅が、隣接左右セルの誤放電防止隔壁である前記背面隔壁リブの隔壁幅の50～60%になるように形成し、焼成工程後に突起隔壁リブの高さが背面隔壁リブの高さより低くなることを利用して、その高さに3～5 μm の差異が生じるようにして、排気工程及びガス投入工程時のガス分子の通路とする構造であることを特徴とする。

【0041】また、前記HEXAGON形態セル構造は、ホール部を形成するに際して、そのホールの内側と、外側の間のホール周囲隔壁幅が前記背面隔壁リブの隔壁幅と同じ幅に形成し、焼成工程後も突起隔壁リブの高さ以外の背面隔壁リブとホール周囲隔壁の高さは同じとなる構造であることを特徴とする。

【0042】さらに、透明電極を必要としないセル構造のPDPの前面パネルの電極構造は、請求項1記載の透明電極を必要としないセル構造のPDPにおける前面パネルは、前記スキャン用の第1金属電極とサステン用の第2金属電極からなる複数の電極対であるバス電極を形成する層と、その上側に誘電体を形成する層と、その上に保護膜であるMgOを形成する層との3層からなり、

所定の放電を開始させるための透明電極形成層及び隣接上下セルの誤放電防止のためのブラックストライプ領域形成のための非放電領域を必要としないことを特徴とする。

【0043】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を以下図に基づいて説明する。

【0044】図1は本発明の第1の実施の形態を示し、図2、図3は本発明の第2の実施の形態を示す。

【0045】図1(a)は透明電極を必要としない前面パネル1を示し、図1(b)はその前面パネル1と従来の背面パネル2'とを封合させたセル構成を表し、透明電極を必要としないセル構造のPDPの第1の実施例である。

【0046】図2はHEXAGON型隔壁を設けた背面パネル2の構造を示し、図3は透明電極を必要としない前面パネル1と図2のHEXAGON型隔壁を設けた背面パネル2とを封合させたセル構成を表し、透明電極を必要としないセル構造のPDPの第2の実施例である。

【0047】まず、図1の第1の実施例について詳細に説明する。

【0048】図1(a)は前面パネル1のガラス基板10の上に形成された第1及び第2のバス電極11、12(第1及び第2の金属電極)の構成を示す。これらの電極11、12の構成では透明電極13'、13''は必要ない。

【0049】ここで、第1及び第2のバス電極11、12は同一構造であり、それぞれ電圧印加端子と連結する端子部電極部1-1と、第2及び第2のバス電極11、12のそれぞれ先端部を図1(a)に示すように対向させた対向間隙1-7を設けて配置して、その間隙で放電を起す役割をする主電極部1-3と、前記端子部電極部1-1と主電極部1-3を連結する第2のピッチP2で設けられた複数の枝電極1-2からなる。尚、ガラス基板10は図示していない。

【0050】端子部電極部1-1で印加された電圧は枝電極部1-2を経由して主電極部1-3へ印加される。第1のバス電極11(スキャン用第1の金属電極)と第3の背面金属電極21でアドレッシングされ放電開始されているセル内では、主電極部1-3の第1のバス電極11と第2のバス電極12(サステン用第2の金属電極)の間の前記印加電圧により、まず主電極1-3の間隙1-7で放電が立ち上がって開始し、枝電極部1-2を伝わって端子部電極部1-1までその放電先端が移動し、放電が広がる。この状態になればそのセル全体で紫外線が等しく放射するようになりそれが蛍光体24に反応して可視光線が発光するようになる。

【0051】さらに詳しく、前述した主電極部1-3、枝電極部1-2の電極幅による放電現象の動作の違いについて実験的に解析し、その最適幅について説明する。

【0052】図1(a)において、1-4、1-5、1-6はそれぞれ主電極幅、枝電極幅、端子部電極幅を示す。主電極1-4はその線幅が広いほど安定的な放電が起きる。しかし開口率が落ちるので必要最小限度に幅を狭くする必要がある。その限度は放電が不安定になり始める幅に許容誤差を加えた電極幅にしなければならない。実験結果によりその主電極幅1-4は60~80 μ mの範囲にすれば安定した放電で且つ最大の開口率が得られた。その実験結果を図7(a)に示す。

【0053】次に、枝電極1-5は主電極1-4と同様に線幅が広いほど端子部電極1-6と主電極1-4との連結を密にし、且つ放電をセル全体に広まるようにする役割をするが、開口率が落ちるので必要最小の幅にする必要がある。実験結果により放電が安定で且つ最大開口率にする範囲は40~60 μ mである。その実験結果を図7(b)に示す。

【0054】なお、枝電極1-5の役割から明らかなように、枝電極1-5の各セルに対する位置はセルの中心位置にあるのが最も効率的である。また、実験結果によりその中心位置により50 μ m~+50 μ mの範囲内に入ればその効率は維持できる。もし、その範囲外におくと約20V程度放電電圧が高くなる。

【0055】図1(b)は前述したように、図1(a)の透明電極を必要としない前記パネル1と図5(a)のように上下方向に隔壁のない背面パネル2'とを電極がそれぞれ直交するように対向し封合させたセル構造の第1の実施の形態のPDPである。

【0056】ここで、第1及び第2のバス電極11、12は、それらの電極対により上下方向を区分けするセルを構成し、左右方向は背面隔壁リブ22に区分けして一つのセルを構成する。

【0057】Lは各電極対の上下方向放電領域の長さを示し、Mは隣接するバス電極対11、12との間の長さを示す。このMは上下セル間の非放電領域の長さとなる。その領域に通常ブラックストライプ領域19がある。

【0058】Wは背面隔壁リブ22の間の長さであり、すなわち各セルの水平方向の長さである。

【0059】以上のセル構成の図1(b)によるPDPは、透明電極を必要としない第1の実施の形態の一つを示したものである。

【0060】次に図2は、本発明の背面パネル2のガラス基板20に形成された背面隔壁リブ22に対して突起隔壁リブ2-2を加えたHEXAGON型隔壁を示している。但し、ガラス基板20は図示していない。

【0061】ここで、21は第3の背面金属電極、22は背面隔壁リブを示す。ほぼ六角形状に隔壁リブで囲まれたHEXAGON型隔壁は、左右セルの誤放電防止用隔壁2-1すなわち背面隔壁リブ22と、上下セルの誤放電防止用隔壁2-2すなわち突起隔壁リブ2-2とに

より周囲が囲まれている。

【0062】さらに、隣接上下セルの誤放電防止隔壁である突起隔壁リブ2-2の隔壁幅が隣接左右セルの誤放電防止隔壁である前記背面隔壁リブ2-1(22)の隔壁幅の50~60%になるように形成し、焼成工程後にその突起隔壁リブ2-2の高さを背面隔壁リブ2-1(22)の高さより3~5 μ mの差異を起させ、その排気工程及びガス投入工程時のガス分子の通路とするセル構造としてもよい。

【0063】また、そのHEXAGON型隔壁の周囲の高さが焼成後一定にして後放電防止するため、ホール部2-3を設けて、各リブ周囲の隔壁リブの厚さを一定に維持する。すなわち、突起隔壁リブ2-2はほぼ三角状を形成しているのものでその中心にホール部2-3を設けて、隔壁リブの厚さをほぼ一様となるようにして、焼成後でも高さがほぼ同じ高さとなるようにして、高さの不均一で放電ガスが隣接セルに移るのを防止する。

【0064】図4はセルの放電領域Aとセル間の非放電領域Bの面積の比較をした説明図である。

【0065】図4(a)は本発明の第2の実施の形態のPDPのセル構造(図3のセル構造のPDP)を示したものである。

【0066】一方、図4(b)は従来の一般的なPDPのセル構造(図6のセル構造のPDP)を示したものである。

【0067】ここで、それぞれLは各セルの上下方向の長さ、Mは隣接セル間の長さ、Wは背面隔壁22側面間の長さである。

【0068】従って、セルの放電領域Aの面積はL \times Wとなり、隣接セル間の非放電領域Bの面積はM \times Wとなり、発光効率はA/(A+B)の比となる。

【0069】図4(b)の従来例では上下隣接セル間に誤放電防止用の隔壁がないので、その間の距離Mを長くして誤放電防止を行うのが一般的であり、従ってL/Mは約1.0程度に設計せざるを得ない。

【0070】一方、本発明の第2の実施の形態では透明電極を必要とせず、その製造工程によるコストを削減すると共に上下隣接セル間に誤放電防止用の隔壁である突起隔壁リブ2-2があるので、距離Mは短くてよく、L/M及びA/Bの比を数倍程度にすることができる。従って発光効率を向上させることができる。

【0071】

【発明の効果】本発明の透明電極を必要としないセル構造のPDP並びにその前面パネルの電極構造は以下に示す効果を奏する。

【0072】(1)AC型PDPの前面パネルの第1及び第2のバス電極構造において、幅の狭い端子電極、主電極、その間の枝電極で構成することにより開口率が良く、且つセル全体に安定して放電できるようにして、従来の背面パネルと組合せて封合したPDPは、前面パネ

ル製造工程における従来のITO透明電極、誘電体、MgO保護膜層形成の3工程が不要となり、材料費の低減と量産収率の高いPDPが提供できる。

【0073】(2)さらに、AC型PDPの背面パネルの従来の背面隔壁リブに加えて、上下方向の誤放電を防止する突起隔壁リブを設け、各セル構造をほぼ六角形状のHEXAGON形態の隔壁に形成することにより、上下セル間の電極間の距離を長くする必要がなく、従ってブラックストライプ領域の必要もなく、上下セル間距離を従来より短くすることができる。よってその分、蛍光体の領域を増加させることができる。単位セル当りの発光効率を向上させPDPとしての輝度を高くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の前面パネルガラス基板上の第1、第2バス電極の平面図、(b)はその前面パネルと背面隔壁リブ構成の背面パネルと電極が直交するように対向し封合させたセル構造の第1の実施の形態のPDP構造図である。

【図2】本発明の背面パネルガラス基板に形成された背面隔壁リブ及び突起隔壁リブからなるHEXAGON型隔壁の構造図である。

【図3】本発明の前面パネルとHEXAGON型隔壁の背面パネルの電極部が直交するように対向し封合させたセル構造の第2の実施の形態のPDPの構造図である。

【図4】セルの放電領域とセル間非放電領域の面積の比較説明図である。

【図5】従来のAC型PDPの構造図である。

【図6】(a)は組立てられたPDPの平面図であり、(b)はその断面図であり、(c)は(b)のX-Xの断面図である。

【図7】本発明の実験結果図である。(a)、(b)はそれぞれ主電極幅、枝電極幅と放電安定性等の関係を示す。

【符号の説明】

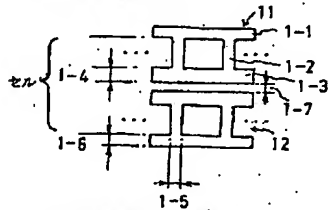
1、1' 前面パネル
2、2' 背面パネル
10 前面パネルのガラス基板
11、11' スキャン用第1の金属電極(第1のバス電極)
12、12' サステン用第2の金属電極(第2のバス電極)
13'、13'' それぞれ第1、第2の透明電極(IT

O)
14 誘電体層
15 11'と13'からなる第1の複合電極
16 12'と13''からなる第2の複合電極
17 保護膜(MgO)
19 ブラックストライプ領域
20 背面パネルのガラス基板
21 データ用第3の背面金属電極
22 背面隔壁リブ
23 誘電体層
24 蛍光体(R、B、G)
1-1 印加端子と連結される端子部電極部
1-2 枝電極部
1-3 放電主電極部
1-4 主電極部の幅
1-5 枝電極部の幅
1-6 端子部電極部の幅
1-7 第1及び第2バス電極間の対向間隙
2-1 背面隔壁リブ22
2-2 突起隔壁リブ
2-3 ホール部(HOLE)
2-4 ホール部周囲の隔壁
3-1 前面パネルガラス基板10
3-2 第1、第2のバス電極11、12
3-3 誘電体層14及び保護膜17
3-4 背面隔壁リブ22及び突起隔壁リブからなるHEXAGON隔壁
3-5 HEXAGON隔壁に囲まれた単位セル内部
A セルの放電領域
B 隣接セル間の非放電領域
L 第1及び第2金属電極間のセル放電電極間隙長
M 第1及び第2複合電極対と隣接する電極対間のセル間隙長
P1 第1及び第2の複合電極対の中心間隔長、第1の所定ピッチ
P2 第3背面金属電極中心間隔長、第2の所定ピッチ
W 背面隔壁側面間隔長

【図1】

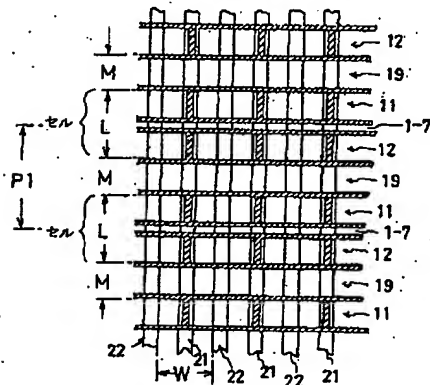
(a) 本発明の前面パネル1ガラス基板10上の第1、第2バス電極11、12

但し、ガラス基板10は図示していない



11、12 第1、第2のバス電極
 1-1 陽子部電極、1-2 柱電極、1-3 主電極
 1-4 主電極の中、1-5 柱電極の中、1-6 陽子部電極の中
 1-7 第1、第2バス電極の対向間隙

(b) 本発明の前面パネル1と従来の背面パネル2'と電極が直交するように対向しさせたセル構造の第1の実施の形態のPDP

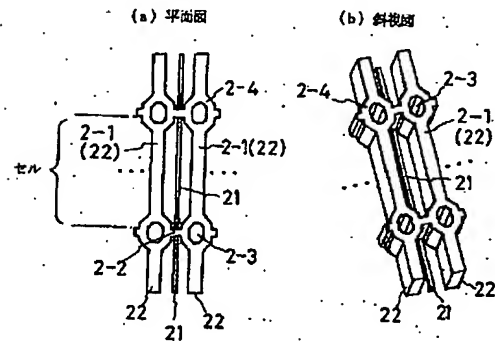


但し、前面パネルのガラス基板10と背面パネルのガラス基板20は図示していない

【図2】

本発明の背面パネル2ガラス基板20に形成された背面隔壁リブ22及び突起隔壁リブからなるHEXAGON型隔壁

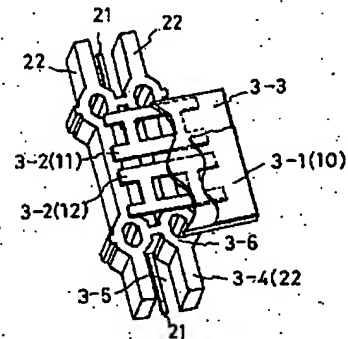
但し、ガラス基板20は図示していない



3-1 第3の背面金属電極
 2-1 背面隔壁リブ22 (左右セルの誤放電防止用隔壁)
 2-2 突起隔壁リブ (上下セルの誤放電防止用隔壁)
 2-3 ホール部 (HOLE)
 2-4 ホール部周囲の隔壁

【図3】

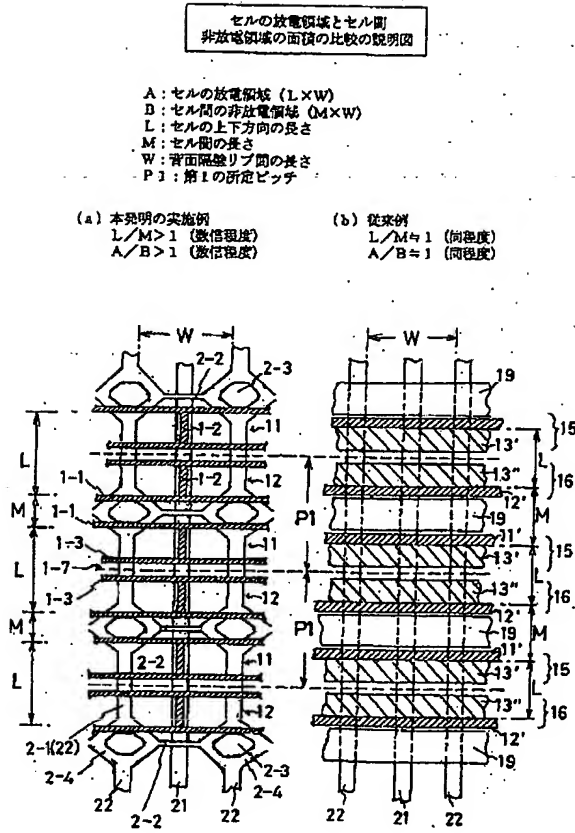
本発明の前面パネル1とHEXAGON型隔壁の背面パネル2の電極部が直交するように対向しさせたセル構造の第2の実施の形態のPDP



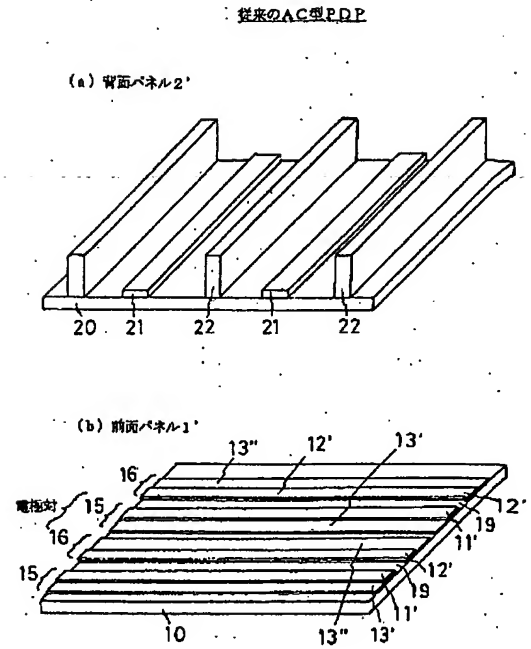
但し、前面パネルのガラス基板10と背面パネルのガラス基板20は図示していない

3-1 基板ガラス10
 3-2 バス電極11、12
 3-3 隔壁体14及び保護膜17
 3-4 HEXAGON隔壁の背面隔壁リブ22
 3-5 HEXAGON隔壁に囲まれた単位セル内部 (約6角形状)
 3-6 HEXAGON隔壁の突起隔壁リブ
 (3角状突起の先端が拡張された形状)

【図4】



【図5】



【図7】

本発明の実験結果

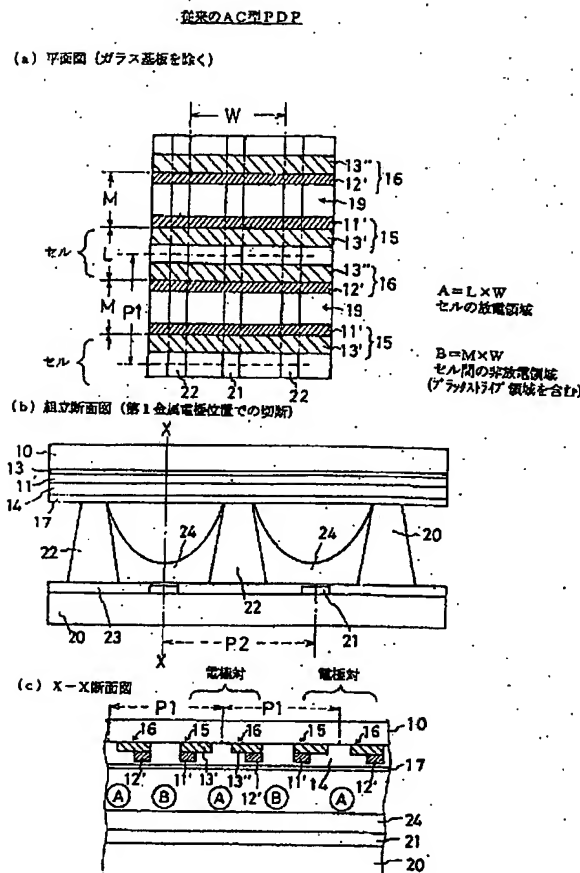
(a) 主電極の幅と放電安定性・開口率の関係

主電極の幅(μ)	<40	50	60	70	80	80<
放電	×(不安定)	△	○	○	○	◎
開口率	◎	◎	○	△	△	×
輝度	△	○	◎	○	○	△

(b) 枝電極の幅と放電安定性・開口率の関係

枝電極の幅(μ)	<40	40	50	60	70
放電	○	○	○	○	○
開口率	◎	◎	○	△	×
加工性	×	○	◎	◎	◎

【図6】



【手続補正書】

【提出口】平成15年3月28日(2003.3.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】透明電極を必要としないセル構造のPDP

【特許請求の範囲】

【請求項1】 水平方向に延びるスキャン用第1金属電極及び放電維持のサステン用第2金属電極からなる複数の電極対のそれぞれの中心位置が第1の所定ピッチ間隔で配列されるバス電極構成の前面パネルと、前記方向と直交する垂直方向に延びる複数のデータ用第3背面金属電極の中心位置が第2の所定ピッチ間隔で配列され、そ

れぞれのデータ用第3背面金属電極間に背面隔壁リブを配設する電極構成の背面パネルとを放電ガス空間を挟んで対向させる封合によりセル構造を形成させ、第1及び第3の電極により前記セルのアドレッシングを行い、第1及び第2の電極によりアドレッシングされたセル群の放電を維持するようにしたAC型PDPであって、前記第1及び第2の電極からなる電極対の各バス電極は、それぞれ印加電圧端子と連結され、前記水平方向に延びる端子電極部と、その端子電極部に並行して、電極ヘッド方向に配置される主電極部と、前記端子電極部と、主電極部との間を掛け橋形態の金属電極で連結する枝電極部とから構成される電極形態を有する前面パネルと、前記背面パネルの第2の所定ピッチで配置された背面隔壁リブ群は、その両側面から第1の所定ピッチ毎にそれぞれ3角形状に突起する突起壁リブと、それら突起壁リブ先端及びそれらに対向する突起壁リブの先端を接続し形

成した突起隔壁リブとによる構造とすることにより、その形成された各セルは、それぞれ、水平方向は背面隔壁リブにより、且つ、垂直方向は突起隔壁リブ及び突起隔壁リブにより、ほぼ角形中に隔壁で周囲を取巻くHEXAGON形態セル構造の背面パネルとを備え、

各セルの左右方向に加えて上下方向をも、そのセル間の誤放電が抑制されることを特徴とする透明電極を必要としないセル構造のPDP。

【請求項2】 前記各バス電極は、前記第1及び第2の電極のそれぞれに前記主電極部のヘッド先端を所定の間隔距離で対向して配置し、前記枝電極部は前記第2の所定ピッチ位置直前に複数個所連結する複数の金属電極群とし、端子電極部から前記主電極部はその枝電極部を介して前記間隔に追加された第1及び第2の電極によるアドレッシングされたセルの初期放電を第1及び第2の電極による、放電維持のサステン用第1によりそのセル全体の前記枝電極部及び端子電極部に広がることを特徴とする請求項1に記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP。

【請求項3】 前記端子電極部の線幅は60～80 μ mの範囲とし、前記主電極部の線幅は50～80 μ mの範囲とし、それらの範囲より狭い場合の放電の不安定性を抑制し、それらの範囲より広い場合の可視光線を少なくする開口率低下を防止することを特徴とする請求項2に記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP。

【請求項4】 前記HEXAGON形態セル構造は、前記背面隔壁リブ及び突起隔壁リブに加えて、それらの隔壁リブの高さを一定に維持し、しかも放電ガスを通す部分である前記突起隔壁リブの長さを制限するためのホール部の一部分で構成されたことを特徴とする請求項1に記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP。

【請求項5】 前記前面パネルと背面パネルとを前記封合するに際しては、前記前面パネルのバス電極構成要素の中の前記枝電極部の位置が、前記HEXAGON形態セル構造のセルの前記垂直方向の中心線に合うように配設されることを特徴とする請求項1に記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP。

【請求項6】 前記枝電極部の位置は、前記中心線から -50μ m～ $+50\mu$ mの範囲内に入るように配設されることを特徴とする請求項5に記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP。

【請求項7】 隣接上下セルの誤放電防止隔壁である前記突起隔壁リブの隔壁幅が、隣接左右セルの誤放電防止隔壁である前記背面隔壁リブの隔壁幅の50～60%になるように形成し、焼成工程後に突起隔壁リブの高さが背面隔壁リブの高さより低くなることを利用して、その高さに3～5 μ mの差異が生じるようにして、排気工程及びガス投入工程時のガス分子の通路とする構造であることを特徴とする請求項4に記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP。

【請求項8】 前記HEXAGON形態セル構造は、ホール部を形成するに際して、そのホール周囲隔壁幅を前記背面隔壁リブの隔壁幅と同じ幅に形成し、焼成工程後も突起隔壁リブの高さ以外の背面隔壁リブとホール周囲隔壁の高さは同じとなる構造であることを特徴とする請求項7に記載の透明電極を必要としないセル構造のPDP。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ACプラズマディスプレイパネル(PDP)に係り、特に、透明電極を必要としないセル構造のAC型PDP、並びに、そのPDPの前面パネルの電極構造に関する。

【0002】

【従来の技術】PDPは前面パネルと背面パネルの2枚の板状ガラスを張合わせ、多くの微小空間であるセル構造を形成させ、封入したガスを放電させ、ガス放電により発生した紫外線がそのセル内の蛍光体を励起させ、可視光を得て、表示動作させる自発光型ディスプレイである。その中の従来の一般的なAC型PDPの構成について図5、図6により以下に説明する。

【0003】図5(a)(b)にはその背面パネル2'と前面パネル1'をそれぞれ示す。

【0004】図6(b)は前記背面パネル2'上側に前記前面パネル1'を搭載し、それぞれの電極を直交するように対向させ組立てた状態の電極構成の断面図を示す。

【0005】その断面図は後述する前面パネルと1'の第1の金属電極11'に沿って、その電極線位置でパネル面に垂直に切断した組立断面図である。また、図6(c)は図6(b)のX-X断面を示す。

【0006】図6(a)は組立てられたPDPの平面図であり、背面パネル2'側の電極配置と前面パネル1'側の電極配置とが直交した状態を示している。但し、前面パネル1'のガラス基板10を取除いた状態を図示してある。

【0007】以下、詳細に、図5、6の示す電極構造を説明する。前面パネル1'は、そのガラス基板10上に一方向(図では水平方向)に延びたITO膜などの第1の透明電極13'及びその上的一端側にバス電極線となるスキャン用第1の金属電極(Ag)11'を積層した第1の複合電極15と、その第1の複合電極15に並行する第2の透明電極13'及びその上にバス電極線として放電維持のサステン用第2の金属電極12'を積層した第2の複合電極16とにより構成される複数の複合電極対が、その対の第1及び第2の透明電極13'、13'間で所定の放電間隔長を離して対向配置され、それらの電極対の各中心位置を第1の所定ピッチ間隔長P1で配列されるバス電極構成である。

【0008】さらに、それらのバス電極対15、16を

覆うようにして透明な誘電体層14が形成され、その上に薄い保護膜(MgO)17が形成される。(図5には図示されていないが図6(b)(c)の断面図に図示されている。)

【0009】なお、バス電極対15、16と、それに隣接するバス電極対15、16との間にはブラックストライプ領域19がある。(図5(b)及び図6(a)に図示されている。)

【0010】一方、背面パネル2'は、そのガラス基板20上に前記方向に直交する垂直方向に延びる複数のデータ用第3背面電極21の中心位置が第2の所定ピッチ間隔P2で配列され、それらを覆うようにして白色誘電体層23が形成され、その上に第3の背面金属電極21の中間部に沿って背面隔壁リブ22を形成させ、その背面隔壁リブ22の底面にある白色誘電体層23を覆うようにして蛍光体(R, B, G)24が形成される。

【0011】第1及び第2の複合電極対15、16と、第3の背面金属電極21との間には放電ガス空間を介してそれらの電極群が直交するように対向して配置されて、複数のセル構成を形成し、第1の複合電極15と第3の電極21により第1の複合電極15が逐次スキャンした行の発光させるべきセルを帯電させるアドレッシングを順次選択して行くと共に、第2の複合電極16によって、そのセル面放電発光を維持するいわゆる3電極面放電機構である。

【0012】図6(a)は、その面放電発光のセルの放電領域Aと、それらセル間のブラックストライプ領域19を含む非放電領域Bについて示したものである。

【0013】図6(a)において、Wは背面隔壁22間の間隙長である。Lは第1及び第2金属電極11'、12'間の垂直方向のセル発光部の放電電極間隙長である。また、Mは第1及び第2の複合電極15、16対のセルと隣接する複合電極15、16対のセルとの間であるセル間の非放電領域の垂直方向の長さである。このセル間には通常ブラックストライプ領域19がある。

【0014】従ってセルの放電領域Aは面積 $L \times W$ であり、セル間の非放電領域Bは面積 $M \times W$ である。

【0015】従来の通常の背面隔壁形態のAC型PDPでは上下セルへの誤放電を防止するため L/M は1程度に設定されていた。すなわち、発光効率に関する面積比 $A/(A+B)$ は50%程度であった。

【0016】なお、以上のようなAC型PDPに関しては、例えば、特開平6-267742号公報などに数多く公開されている。

【0017】AC型PDPは、実用化しようとするれば、一般的に以上のように発光面積の比率が小さく、発光効率が低いのが課題の一つであるが、さらに、以下のような課題があった。

【0018】従来の前面パネル1'のガラス基板10にはITOという第1及び第2の透明電極13'、13''

を使用しているが、これはセル構造内で発光した可視光線が、ガラス基板10の外側へなるべく多く透過できるようにするためである。しかし透明電極13'、13''だけではそれ自身の電気抵抗が高いため、そのITOの電気抵抗を補完するために電気伝導度が良いAg又はCr-Cu-Crの電極材料をバス電極として第1及び第2の金属電極11'、12'を積層させ、それぞれ第1及び第2の複合電極15、16を形成させなければならない。

【0019】しかしながら、ITO電極形成には材料費の増加と工程数の増加による製造コスト増加の課題があった。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前述した課題に鑑みてなされたものであり、材料費と量産収率に大きく関係する製造工程である透明電極13'、13''を必要としないセル構造のPDPを以下に示す多くの課題を解決して提供することを目的とする。具体的には、電極の形態をいかに最適化して開口率を確保しつつ放電を安定させるかということと、隔壁の形態をいかに最適化して開口率を向上させるかということである。

【0021】まず、電極の形態について述べる。第1及び第2の透明電極13'、13''のITO電極なしで、すなわち、第1及び第2の金属電極11'、12'のバス電極だけで放電を起そうとする時、各バス電極はITO電極の役割もしなければならない。これはバス電極対だけで放電を一つのセル全体に拡散させなければならないことを意味する。これは各バス電極は従来のITO電極程度の幅を必要とすることを意味する。

【0022】しかし、各バス電極幅を従来のITO電極幅と同程度とすれば前述した可視光線が前面パネルのガラス基板10から放射できる面積が非常に少なくなり輝度低下となる。従来の以上のようなバス電極だけの放電を解決するために本発明は次のようなバス電極構造を提供する。

【0023】すなわち、前記可視光線がガラス基板10から放射できる面積を広くするようにすると共に(以下、開口率と呼ぶ)、放電がセル全体領域に広まるバス電極構造を提供する。

【0024】まず、バス電極がセル領域に占める面積を減らすために、セルの垂直方向の中心部に放電を起させる幅の小さい細長い電極(主電極)と、バス電極端子部に連結する幅の小さい細長い電極(端子電極部)と、それらの2電極部を連結する複数の幅の小さい枝部の電極群(枝電極部)とからなる新しい構造のバス電極とする。

【0025】本構造のバス電極は主電極部で放電が開始されれば、その放電は枝電極部を通じて、そのセル全体に広まるようにするものである。

【0026】ここで、主電極部、端子電極部、枝電極部

の各電極部の幅を小さくすれば、前記開口率は上昇するが、放電面積の減少によって放電が不安定になる。これは輝度の低下の要因となる。

【0027】一方、前記各電極部の幅を大きくすれば、放電は安定するが、開口率は減少する。とくに、主電極部の幅と、枝電極部の幅が放電現象に大きな違いがある。幅を過度に小さくすれば、不安定放電により誤放電現象が発生して、パネル全体の均一性が落ちる。

【0028】また、枝電極部の構成を使用せず、パネルの両端のみで電極を連結させた時は、放電がセル全体に広がることはなく、放電電圧も上昇する結果となる。

【0029】透明電極不要のバス電極を備えたPDPを提供するために、以上に述べたようにまず、電極の形態を、最適の前記電極幅を定め、セルの中央部に枝電極を位置するように構成し、開口率と放電の安定性を確保する。

【0030】さらに、以上の透明電極不要のバス電極を備えるPDPの開口率をより有効にするために、隔壁の形態は、背面パネル2'のガラス基板20の上に形成された背面隔壁リブ22の間に左右から突起させた垂直方向の突起隔壁リブを設けて、各セル毎にセル周囲をリブで囲む構成とし、背面隔壁リブ22による左右セルの誤放電防止に加えて、突起隔壁リブによる上下セルの誤放電防止により、従来より、セル間の間隙長Mを小さく設計可能となり、しかもブラックストライプ領域19も必要がなくなり、透明電極不要のバス電極との組合せにより、従来のPDPのL/Mの1程度に対し、数倍の値が可能となる。従って、発光効率も増加する。

【0031】以上の透明電極不要のバス電極を備えたPDPを提供することが本発明の目的である。

【0032】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明の透明電極を必要としないセル構造のPDPは、水平方向に延びるスキャン用第1金属電極及び放電維持のサステン用第2金属電極からなる複数の電極対のそれぞれの中心位置が第1の所定ピッチ間隔で配列されるバス電極構成の前面パネルと、前記方向と直交する垂直方向に延びる複数のデータ用第3背面金属電極の中心位置が第2の所定ピッチ間隔で配列され、それぞれのデータ用第3背面金属電極間に背面隔壁リブを配設する電極構成の背面パネルとを放電ガス空間を挟んで対向させる封合によりセル構造を形成させ、第1及び第3の電極により前記セルのアドレッシングを行い、第1及び第2の電極によりアドレッシングされたセル群の放電を維持するようにしたAC型PDPであって、前記第1及び第2の電極からなる電極対の各バス電極は、それぞれ印加電圧端子と連結され、前記水平方向に延びる端子電極部と、その端子電極部に並行して、電極ヘッド方向に配置される主電極部と、前記端子電極部と、主電極部との間を掛け橋形態の金属電極で連結する枝電極部とから構成

される電極形態を有する前面パネルと、前記背面パネルの第2の所定ピッチで配置された背面隔壁リブ群は、その両側面から第1の所定ピッチ毎にそれぞれ3角形状に突起する突起壁リブと、それら突起壁リブ先端及びそれらに対向する突起壁リブの先端を接続し形成した突起隔壁リブとによる構造とすることにより、その形成された各セルは、それぞれ、水平方向は背面隔壁リブにより、且つ、垂直方向は突起壁リブ及び突起隔壁リブによりほぼ六角形状に隔壁で周囲を取巻くHEXAGON形態セル構造の背面パネルとを備え、各セルの左右方向に加えて上下方向をも、そのセル間の誤放電が抑制できることを特徴とする。

【0033】また、前記各バス電極は、前記第1及び第2の電極のそれぞれの前記主電極部のヘッド先端を所定の間隙距離で対向して配置し、前記枝電極部は前記第2の所定ピッチ位置毎に複数個所連結する複数の金属電極群とし、端子電極部からの印加電圧はその枝電極部を介して前記間隙に印加され第1及び第3の電極によるアドレッシングされたセルの初期放電を第1及び第2の電極による、放電維持のサステン電圧によりそのセル全体の前記枝電極部及び端子電極部に広がることを特徴とする。

【0034】また、前記端子電極部の線幅は60～80 μ mの範囲とし、前記主電極部の線幅は50～80 μ mの範囲とし、それらの範囲より狭い場合場合の放電の不安定性を抑制し、それらの範囲より広い場合の可視光線を少なくする開口率低下を防止することを特徴とする。

【0035】また、前記HEXAGON形態セル構造は、前記背面隔壁リブ及び突起隔壁リブに加えて、それらの隔壁リブの高さを一定に維持し、しかも放電ガスを通す部分である前記突起隔壁リブの長さを制限するためのホール部の3部分で構成されたことを特徴とする。

【0036】また、前記前面パネルと背面パネルとを前記封合するに際しては、前記前面パネルのバス電極構成要素の中の前記枝電極の位置が、前記HEXAGON形態セル構造のセルの前記垂直方向の中心線に合うように配設されることを特徴とする。

【0037】前記枝電極の位置は、前記中心線から-50 μ m～+50 μ mの範囲内に入るように配設されることを特徴とする。

【0038】また、隣接上下セルの誤放電防止隔壁である前記突起隔壁リブの隔壁幅が、隣接左右セルの誤放電防止隔壁である前記背面隔壁リブの隔壁幅の50～60%になるように形成し、焼成工程後に突起隔壁リブの高さが背面隔壁リブの高さより低くなることを利用して、その高さに3～5 μ mの差異が生じるようにして、排気工程及びガス投入工程時のガス分子の通路とする構造であることを特徴とする。

【0039】また、前記HEXAGON形態セル構造は、ホール部を形成するに際して、そのホール周囲隔壁

幅を前記背面隔壁リブの隔壁幅と同じ幅に形成し、焼成工程後も突起隔壁リブの高さ以外の背面隔壁リブとホール周囲隔壁の高さは同じとなる構造であることを特徴とする。

【0040】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を以下図に基づいて説明する。

【0041】図1、図2、及び、図3は本発明の実施の形態を示す。

【0042】図1(a)は透明電極を必要としない電極形態を有する前面パネル1、図1(b)は図1(a)の電極形態の動作を説明するために、その前面パネル1と従来の背面パネル2とを封合させた場合のセル構成を表す透明電極を必要としないセル構造のPDPの参考例である。

【0043】図2はHEXAGON型隔壁を設けた背面パネル2の構造を示し、図3は透明電極を必要としない前面パネル1と図2のHEXAGON型隔壁を設けた背面パネル2とを封合させたセル構成を表し、透明電極を必要としないセル構造のPDPの実施例である。

【0044】まず、図1について詳細に説明する。

【0045】図1(a)は前面パネル1のガラス基板10の上に形成された第1及び第2のバス電極11、12(第1及び第2の金属電極)の構成を示す。これらの電極11、12の構成では透明電極13、13'は必要ない。

【0046】ここで、第1及び第2のバス電極11、12は同一構造であり、それぞれ電圧印加端子と連結する端子電極部1-1と、第1及び第2のバス電極11、12のそれぞれ先端部を図1(a)に示すように対向させた対向間隙1-7を設けて配置し、その間隙で放電を起す役割をする主電極部1-3と、前記端子電極部1-1と主電極部1-3を連結する第2のピッチP2で設けられた複数の枝電極部1-2からなる。尚、ガラス基板10は図示していない。

【0047】端子電極部1-1で印加された電圧は枝電極部1-2を経由して主電極部1-3へ印加される。図1(b)で示す第1のバス電極11(スキャン用第1の金属電極)と第3の背面金属電極21でアドレッシングされ、放電開始されているセル内では、主電極部1-3の第1のバス電極11と第2のバス電極12(サステン用第2の金属電極)の間の前記印加電圧により、まず主電極1-3の間隙1-7で放電が立ち上がって開始し、枝電極部1-2を伝わって端子電極部1-1までその放電先端が移動し、放電が広がる。この状態になれば、そのセル全体で紫外線が等しく放射するようになり、それが図6(b)で概述した蛍光体24に反応して可視光線が発光するようになる。

【0048】さらに詳しく、前述した主電極部1-3、枝電極部1-2の電極幅による放電現象の動作の違いに

ついて実験的に解析し、その最適幅について説明する。

【0049】図1(a)において、1-4、1-5、1-6はそれぞれ主電極幅、枝電極幅、端子電極幅を示す。主電極幅1-4はその線幅が広いほど安定的な放電が起きる。しかし、開口率が落ちるので、必要最小限度に幅を狭くする必要がある。その限度は放電が不安定になり始める幅に、許容誤差を加えた電極幅としなければならない。実験結果により、その主電極幅1-4は60~80 μ mの範囲にすれば安定した放電で且つ最大の開口率が得られた。その実験結果を図7(a)に示す。

【0050】次に、枝電極幅1-5は主電極幅1-4と同様に、線幅が広いほど端子電極部1-1と主電極部1-3との連結を密にし、且つ放電をセル全体に広まるようにする役割をするが、開口率が落ちるので、必要最小の幅にする必要がある。実験結果より放電が安定で且つ最大開口率にする範囲は40~60 μ mである。その実験結果を図7(b)に示す。

【0051】なお、枝電極部1-2の役割から明らかに、枝電極部1-2の各セルに対する位置はセルの垂直方向の中心線上にあるのが最も効率的である。また、実験結果により、その中心線より-50 μ m~+50 μ mの範囲内に入ればその効率維持できる。もし、その範囲外におくと約20V程度放電電圧が高くなる。

【0052】図1(b)は前述したように、図1(a)の透明電極を必要としない前記パネル1と、図5(a)のように上下方向に隔壁のない従来の背面パネル2'とを電極がそれぞれ直交するように対向し封合させたセル構造の形態のPDPを参考のために示したものである。

【0053】ここで、第1及び第2のバス電極11、12は、それらの電極対により上下方向を区分けするセルを構成し、左右方向は背面隔壁リブ22に区分けして一つのセルを構成する。

【0054】Lは各電極対の上下方向放電領域の長さを示し、Mは隣接するバス電極対11、12との間の長さを示す。

【0055】前記Mは上下セル間の非放電領域の長さとなる。その領域に通常ブラックストライプ領域19がある。

【0056】Wは背面隔壁リブ22の間の長さであり、すなわち各セルの水平方向の長さである。

【0057】次に図2は、本発明の背面パネル2のガラス基板20に形成された背面隔壁リブ22に対して、突起壁リブ2-5及び突起隔壁リブ2-2を加えたHEXAGON型隔壁を示している。但し、ガラス基板20は図示していない。

【0058】ここで、21は第3の背面金属電極、22は背面隔壁リブを示す。ほぼ六角形状に隔壁リブで囲まれたHEXAGON型隔壁は、左右セルの誤放電防止用隔壁2-1すなわち背面隔壁リブ22と、上下セルの誤放電防止用隔壁すなわち突起隔壁リブ2-2と、背面隔

壁リブ22と突起隔壁リブとを接続する外周が三角形状の突起壁リブ2-5とにより周囲が囲まれている。

【0059】さらに、隣接上下セルの誤放電防止隔壁である突起隔壁リブ2-2の隔壁幅が隣接左右セルの誤放電防止隔壁である前記背面隔壁リブ2-1(22)の隔壁幅の50～60%になるように形成し、焼成工程後にその突起隔壁リブ2-2の高さを背面隔壁リブ2-1(22)の高さより3～5 μ mの差異を起させ、その排気工程及びガス投入工程時のガス分子の通路とするセル構造としてもよい。

【0060】また、そのHEXAGON型隔壁の周囲の高さを、焼成後できるだけ限り一定にして、誤放電防止するため、各リブ周囲の隔壁リブの壁幅をできるだけ限りに維持する必要がある、そのためにホール部2-3を設ける。すなわち、突起壁リブ2-5はほぼ三角状を形成しているのでその中心にホール部2-3を設けて、ホール周囲の隔壁リブの壁幅を背面隔壁リブ2-1の壁幅と同じにし、焼成後でも高さがほぼ同じ高さとなるようにして、ガス分子の通路とするためにその高さを他の隔壁リブより低く形成する突起隔壁リブ2-2の長さを必要最小限に制限することにより、高さの不均一で放電ガスが隣接セルに移る誤放電を最小限にする。

【0061】図4はセルの放電領域Aとセル間の非放電領域Bの面積の比較をした説明図である。

【0062】図4(a)は本発明の第2の実施の形態のPDPのセル構造(図3のセル構造のPDP)を示したものである。

【0063】一方、図4(b)は従来の一般的なPDPのセル構造(図6のセル構造のPDP)を示したものである。

【0064】ここで、それぞれLは各セルの上下方向の長さ、Mは隣接セル間の長さ、Wは背面隔壁22側面間の長さである。

【0065】従って、セルの放電領域Aの面積は $L \times W$ となり、隣接セル間の非放電領域Bの面積は $M \times W$ となり、発光効率 η は $A/(A+B)$ の比となる。

【0066】図4(b)の従来例では、上下隣接セル間に誤放電防止用の隔壁がないので、その間の距離Mを長くして誤放電防止を行うのが一般的であり、従って L/M は約1.0程度に設計せざるを得ない。

【0067】一方、本発明の第2の実施の形態では透明電極を必要とせず、その製造工程によるコストを削減すると共に、上下隣接セル間に誤放電防止用の隔壁である突起隔壁リブ2-2があるので、距離Mは短くてよく、 L/M 及び A/B の比を数倍程度にすることができる。従って発光効率を向上させることができる。

【0068】

【発明の効果】本発明の透明電極を必要としないセル構造のPDP並びにその前面パネルの電極構造は以下に示す効果を奏する。

【0069】(1) AC型PDPの前面パネルの第1及び第2のバス電極構造において、幅の狭い端子電極部、主電極部、その間の枝電極部で構成することにより開口率が良く、且つセル全体に安定して放電できるようにし、従来の背面パネルと組合せて封合したPDPは、前面パネル製造工程における従来のITO透明電極、誘電体、MgO保護膜層形成の3工程が不要となり、材料費の低減と量産収率の高いPDPが提供できる。

【0070】(2) さらに、AC型PDPの背面パネルの従来の背面隔壁リブに加えて、上下方向の誤放電を防止する突起隔壁リブを設け、各セル構造をほぼ六角形状のHEXAGON形態の隔壁に形成することにより、上下セル間の電極部間の距離を長くする必要がなく、従ってブラックストライプ領域の必要もなく、上下セル間距離を従来より短くすることができる。よって、その分、蛍光体の領域を増加させることができ、しかも、単位セル当りの発光効率を向上させ、PDPとしての輝度を高くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の前面パネルガラス基板上の第1、第2バス電極の平面図、(b)はその前面パネルと従来の背面隔壁リブ構成の背面パネルと電極が直交するように対向し封合させたセル構造の実施の形態を示すPDP構造の参考図である。

【図2】本発明の背面パネルガラス基板に形成された背面隔壁リブ及び突起隔壁リブからなるHEXAGON型隔壁の構造図である。

【図3】本発明の前面パネルとHEXAGON型隔壁の背面パネルの電極部が直交するように対向し封合させたセル構造の第2の実施の形態のPDPの構造図である。

【図4】セルの放電領域とセル間非放電領域の面積の比較説明図である。

【図5】従来のAC型PDPの構造図である。

【図6】(a)は組立てられた従来のPDPの平面図であり、(b)はその断面図であり、(c)は(b)のX-Xの断面図である。

【図7】本発明の実験結果図である。(a)、(b)はそれぞれ主電極幅、枝電極幅と放電安定性等の関係を示す。

【符号の説明】

- | | |
|-----------|-----------------------|
| 1, 1' | 前面パネル |
| 2, 2' | 背面パネル |
| 10 | 前面パネルのガラス基板 |
| 11, 11' | スキャン用第1の金属電極(第1のバス電極) |
| 12, 12' | サステン用第2の金属電極(第2のバス電極) |
| 13', 13'' | それぞれ第1、第2の透明電極(ITO) |
| 14 | 誘電体層 |

- 15 11' と 13' からなる第1の複合電極
- 16 12' と 13'' からなる第2の複合電極
- 17 保護膜 (MgO)
- 19 ブラックストライプ領域
- 20 背面パネルのガラス基板
- 21 データ用第3の背面金属電極
- 22 背面隔壁リブ
- 23 誘電体層
- 24 蛍光体 (R, B, G)
- 1-1 印加端子と連結される端子部電極部
- 1-2 枝電極部
- 1-3 放電主電極部
- 1-4 主電極部の幅
- 1-5 枝電極部の幅
- 1-6 端子部電極部の幅
- 1-7 第1及び第2バス電極間の対向間隙
- 2-1 背面隔壁リブ22
- 2-2 突起隔壁リブ
- 2-3 ホール部 (HOLE)
- 2-4 ホール部周囲の隔壁
- 2-5 突起壁リブ
- 3-1 前面パネルガラス基板10
- 3-2 第1、第2のバス電極11、12
- 3-3 誘電体層14及び保護膜17
- 3-4 背面隔壁リブ22及び突起隔壁リブからなるHEXAGON隔壁
- 3-5 HEXAGON隔壁に囲まれた単位セル内部
- A セルの放電領域
- B 隣接セル間の非放電領域
- L 第1及び第2金属電極間のセル放電電極間隙長
- M 第1及び第2複合電極対と隣接する電極対間のセル間隙長
- P1 第1及び第2の複合電極対の中心間隙長、第1の所定ピッチ
- P2 第3背面金属電極中心間隔長、第2の所定ピッチ
- W 背面隔壁側面間隔長

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

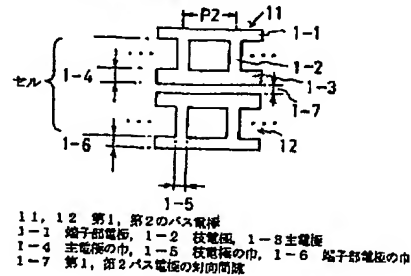
【補正方法】変更

【補正内容】

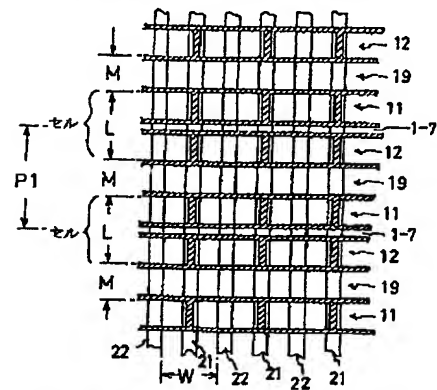
【図1】

(a) 本発明の前面パネル1ガラス基板10上の第1、第2バス電極11、12

但し、ガラス基板10は図示していない



(b) 本発明の前面パネル1と従来の背面パネル2'と電極が直交するように対向し合わせたセル構造の図1の実施の形態のPDP



但し、前面パネルのガラス基板10と背面パネルのガラス基板20は図示していない

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】

本発明の背面パネル20ガラス基板20に形成された背面隔壁リブ22及び突起隔壁リブからなるHEXAGON型隔壁

但し、ガラス基板20は図示しない

【手続補正4】

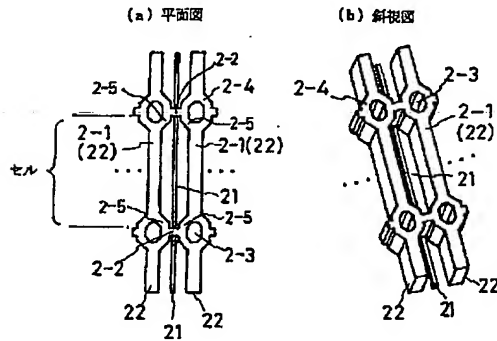
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

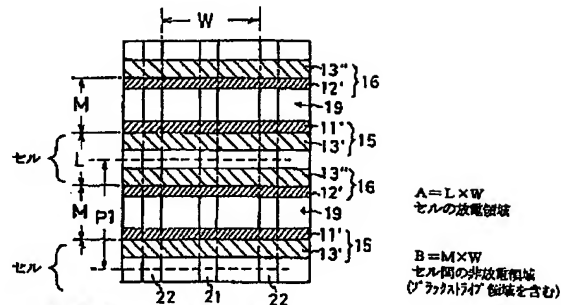
【図6】



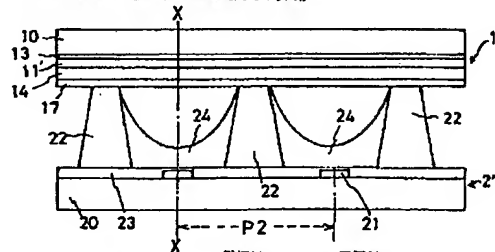
- 21 第3の背面金属電極
2-1 背面隔壁リブ22 (左右セルの放電防止用隔壁)
2-2 突起隔壁リブ (上下セルの放電防止用隔壁)
2-3 ホール部 (HOLE)
2-4 ホール部周囲の隔壁

従来のAC型PDP

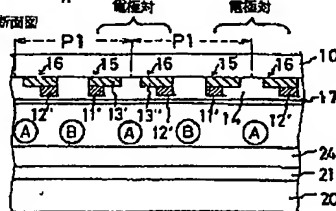
(a) 平面図 (ガラス基板を除く)



(b) 組立断面図 (第1金属電極位置での切断)



(c) X-X'断面図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.